

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this paper and every paper referred to therein as being enclosed is being deposited with the U.S. Postal Service as first class mail, postage prepaid, in an envelope addressed to: Commissioner of Patents & Trademarks, Washington, DC 20231,

on August 23, 1999 (Date of Deposit)

8-23-99  
Date

[Signature]  
Name



GP 2772  
#3  
2776  
11-27-99

Docket No.: 0158/OG035

RECEIVED  
US 30 1999  
TECH CENTER 2700

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: Tsung-Wei LIN

No.: 09/290,608

Art Unit: TBA

Filed: 04/13/99

Examiner: TBA

For: METHOD OF PROCESSING DIVERSE THREE-DIMENSIONAL GRAPHIC OBJECTS

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Hon. Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. Section 119 based on Taiwan, R.O.C. application serial no. 87116023 dated September 25, 1998.

A certified copy of the priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,



Ya-Chiao Chang  
Reg. No. 43,407  
Attorney for Applicant(s)

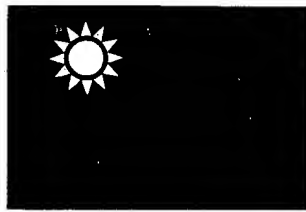
Dated: August 20, 1999

DARBY & DARBY P.C.  
805 Third Avenue  
New York, New York 10022  
212-527-7700

::ODMA\WORLD\OX\M:\0158\OG015\KRJ3166.WPD

RECEIVED  
AUG 30 1999  
TECH CENTER 2700

09015  
Docket No. 0158/01654



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
Office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 1998 年 9 月 25 日  
Application Date

申請案號：87116023  
Application No.

申請人：友立資訊股份有限公司  
Applicant(s)

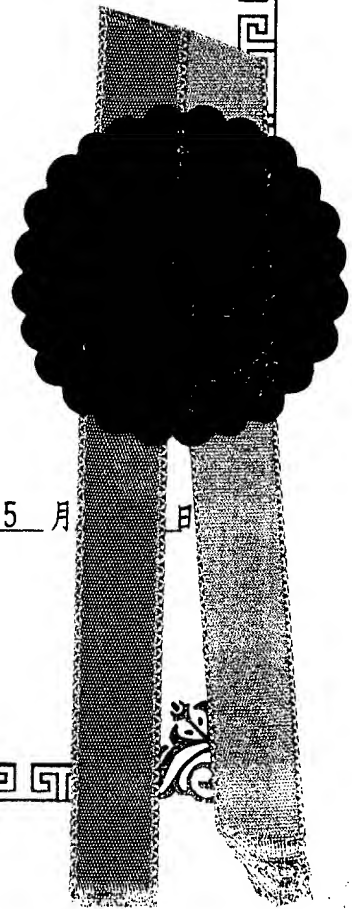
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

局長  
Director General

陳明邦

發文日期：西元 1999 年 5 月 日  
Issue Date

發文字號：113189  
Serial No.



申請日期：	案號： 89116023
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

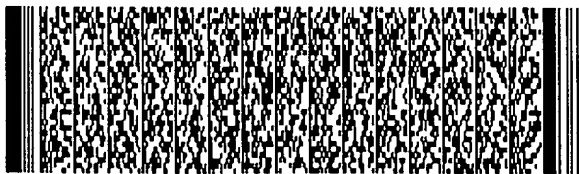
一、 發明名稱	中 文	多樣化三維圖像物件之處理方法
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 林宗緯
	姓 名 (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北市敦化南路一段238巷3號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 友立資訊股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北市東興路45號10樓
	代表人 姓 名 (中文)	1. 許正勳
	代表人 姓 名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：多樣化三維圖像物件之處理方法)

一種多樣化三維圖像物件之處理方法，可以產生多樣化的三維圖像物件。首先決定出原始二維圖像物件中像素點所對應之像素點向量映射。接著根據不同的影像效果產生函數，利用像素點向量映射產生各像素點所對應之第三軸參數。在影像效果產生函數中的臨界長度可以隨像素點向量映射之方向而變化，另外，也可以透過一偏移量陣列，分別定義二維圖像物中像素點在第三軸參數之偏移值參數。最後再利用二維圖像物件和以及所得到的第三軸參數，產生對應之三維圖像物件。上述方式則是透過改變立體化區域的深度或臨界長度來達到所需要的變化特性。由於影像效果產生函數可以透過可變臨界長度以及偏移量陣列加以調整，所以便可以實現多樣化的三維影像。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

## 五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種影像處理方法，特別是針對利用有向性向量映射(directional vector map)技術所呈現的三維(3-dimensional)影像物件，實現多樣化立體效果的處理方法。

目前由於電腦的普及，傳統的影片影像以及圖片影像在經過數位化處理後，可以電腦進行各種特效處理，產生以往所無法營造的視覺效果。另外，電腦繪圖也因為電腦普及而廣泛地應用在各種領域中。然而，受限於顯示器以及電腦本身的特性，一般電腦較適合於處理二維影像物件以及二維影像的顯示效果，而比較不適合於處理三維影像物件以及三維影像效果。

習知技術處理三維物件的影像效果，也就是所謂的立體效果，一般是採用多邊形近似法(polygonal approach)來達成。在多邊形近似法中，首先決定某一形狀的二維平面圖像，在利用電腦運算將其切割成複數個多邊形之後，再利用內插運算法改變每個多邊形內的像素點色彩值，以達到立體的視覺效果。不過由於一般平面圖像的形狀為圓滑曲線，必須利用高次多項式以及近似方式來進行，所以會有計算繁複、視覺效果較差等等的缺點。如果直接利用三維物件模型來進行三維物件的顯示，則電腦所需要負荷的計算量將會非常龐大，而且可能得到的效果也不會很好。

另外在中華民國專利公告第299413號的發明中，則揭露了一種新的處理方法，能夠根據二維影像物件來實現三



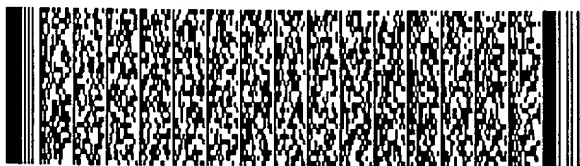
## 五、發明說明 (2)

維影像效果。此處理方法主要是先求出圖像中每個像素點的相對關係映射函數(relation mapping function)，以得到對應於二維影像物件的像素點向量映射關係。所得到的像素點向量映射關係則可以進一步地透過影像效果產生函數(effect on relation map)產生所需要的三維影像效果，例如產生對應的第三軸(即 $z$ 軸)長度量，藉此產生實際具有立體效果的影像。

第1圖表示習知技術中某一圖像之相對關係映射函數的示意圖。如圖所示，二維圖像物件是由外環40以及內環41圍成的環狀區域所組成，此二維圖像物件內則是包括了許多像素點，例如A1、A2和A3。相對關係映射函數是對每個像素點定義一個向量，表示此像素點與圖像物件邊緣最近點的向量，例如第1圖中的V1、V2、V3。

影像效果產生函數則是針對每個向量(對應於每個像素點)進行立體化的函數。在所揭示之影像效果產生函數中，是利用一臨界長度來界定距離邊緣處一定距離的範圍，在此範圍內的像素點則根據一既定的輪廓曲線，決定出每個像素點所對應的第三軸( $z$ )軸座標，表現出實際的立體效果。

第2圖(a)~(c)則是分別根據上述的臨界長度觀念，表現出三種可能的輪廓曲線之示意圖。第2圖(a)是圓形切角(rounded bevel)的型態，輪廓曲線為C1，表示距離在0(即邊緣點EG位置)和 $d_{\max}$ 之間的任何像素點( $x$ 、 $y$ )，其對應的 $z$ 軸座標關係。第2圖(b)是直線切角的型態，輪廓曲





### 五、發明說明 (3)

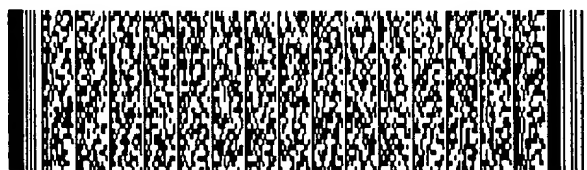
線是C2。第2圖(c)則是以兩個圓形切角所組合的型態，輪廓曲線是C3。

以第2圖(a)的圓形切角型態為例，假設像素點向量(x、y)距離其對應之邊緣點EG的距離為 $L(= \sqrt{x^2 + y^2})$ ，則此像素點向量(x、y)的第三軸參數為：

$$z = L \times \tan(\cos^{-1}((r1-L)/r1)) \quad (1)$$

對於其他情況下的輪廓曲線，亦可以透過類似方式達到計算的目的。換言之，在上述情況下的輪廓曲線，對於每個臨界長度 $d_{max}$ 之範圍內的像素點，事實上是可以直接以數學公式計算出所對應的z軸座標。

然而，在習知技術中所揭露的影像效果產生函數，確實可以利用相當簡單的運算處理，快速地達到三維的顯示效果，但是在應用上仍有其不足之處。第一、受限於臨界長度 $d_{max}$ 的固定性，因此立體化後的部分只能夠呈現對稱的型態。請參考第3圖，圖中外圍圓圈是二維圖像物件的範圍，其立體化部分是在距離0到 $d_{max}$ 的範圍內。第4圖(a)~(c)是分別利用圓形切角、直線切角和雙圓型切角來處理第3圖所示之二維圖像物件時所產生的三維圖像物件之示意圖。由第4圖(a)~(c)可知，所造成的立體影像必然是圓形對稱的。然而，即使是具有某種對稱的立體物體(例如角錐體，圓錐體)，當觀察者的觀察角度不同時也可能會造成不對稱的視覺效果。因此，習知技術顯然無法支援到這樣的情況。第二、習知技術中是採用可數學化的輪廓曲



#### 五、發明說明 (4)

線來表示，例如圓形切角、直線切角、雙圓形切角，但是這樣固定形式的輪廓曲線在變化相當有限，而且在每個方向都是一樣的，所以也就無法產生比較多樣性的立體影像。總合來說，習知技術中所採用的影像效果產生函數，比較難表現出多樣性的影像。

有鑑於此，本發明的主要目的，在於提供一種多樣化三維圖像物件的處理方法，能夠透過將二維圖像物件轉換為三維圖像物件過程中所使用的影像效果產生函數，進行各種變化，以便產生多樣化的三維影像物件。

根據上述之目的，本發明提出一種多樣化三維圖像物件之處理方法，用以對於一二維圖像物件進行三維化處理，其包括下列步驟。首先決定上述二維圖像物件中像素點所對應之像素點向量映射，用以表示對應像素點與上述二維圖像物件之邊緣的相關位置關係。接著根據一影像效果產生函數，利用上述像素點向量映射產生上述二維圖像物件中像素點所對應之第三軸參數，其中上述影像效果產生函數具有一臨界長度參數，其隨上述像素點向量映射之方向而變化。最後，利用上述二維圖像物件和上述第三軸參數，產生對應之三維圖像物件。上述方式是透過改變立體化區域的寬度或深度來達到所需要的變化特性。

另外，本發明另提出一種多樣化三維圖像物件之處理方法，用以對於一二維圖像物件進行三維化處理，其包括下列步驟。同樣地，先決定上述二維圖像物件中像素點所對應之像素點向量映射，用以表示對應像素點與上述二維



## 五、發明說明 (5)

圖像件之邊緣的相關位置關係。接著，根據一影像效果產生函數，利用上述像素點向量映射產生上述二維圖像物件中像素點所對應之第三軸參數，上述影像效果產生函數包括一臨界長度以及一輪廓曲線，用以定義上述二維圖像物件中距其邊緣在上述臨界長度範圍內之像素點，係根據上述輪廓曲線決定對應之第三軸參數，以及一偏移量陣列，用以定義上述二維圖像物件內之像素點在第三軸參數之偏移值參數。最後利用上述二維圖像物件和上述第三軸參數，產生對應之三維圖像物件。上述方式則是透過改變立體化區域的深度來達到所需要的變化特性。另外，立體化區域的深度和寬度也可以同時變化，達到更多樣化的三維影像。

圖式之簡單說明：

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

第1圖表示習知技術中某一圖像之相對關係映射函數的示意圖。

第2圖(a)~(c)分別表示三種可能的輪廓曲線之示意圖，其中(a)為圓形切角型態，(b)為直線切角型態，(c)為雙圓形切角型態。

第3圖表示圓形圖像物件之臨界長度範圍的示意圖。

第4圖(a)~(c)表示分別利用圓形切角、直線切角和雙圓型切角來處理第3圖所示之二維圖像物件時所產生的三



## 五、發明說明 (6)

維圖像物件之立體圖。

第5圖表示在本發明第一實施例中具有不同寬度之臨界長度範圍一例的示意圖。

第6圖表示本發明第一實施例中利用偏移量陣列改變寬度之臨界長度範圍所產生之三維圖像物件的立體圖。

第7圖表示利用像素點向量映射方向改變其寬度所產生之三維圖像物件的立體圖。

符號說明：

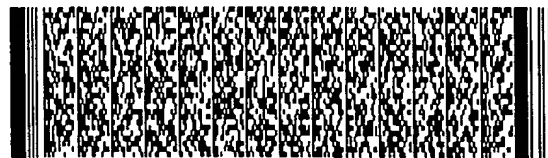
A1、A2、A3~像素點；V1、V2、V3~向量；40~邊緣外環；41~邊緣內環；C1、C2、C3~輪廓曲線； $d_{\max}$ ~最大臨界長度；a~短軸；b~長軸； $\theta$ ~夾角；d~可變臨界長度。

實施例：

本發明所揭示之多樣化三維圖像物件的處理方法，主要是透過改變影像效果產生函數 $E(.)$ 而達到其目的。根據習知技術中所採用的影像效果產生函數可知(例如第2圖(a)、第2圖(b)、第2圖(c))，其所產生之影像效果主要受到兩個變數項控制，分別是臨界長度 $d_{\max}$ 以及輪廓曲線(C1、C2、C3)。臨界長度是用來表示立體化區域中出現變化的範圍，而輪廓曲線則是表示此範圍內的變化型態，實際視覺效果上是分別對應於一個三維圖像物件的寬度(border)以及深度(depth)。以下配合圖式，分別以實施例來說明其實際內容。

第一實施例(可變臨界長度的情況)：

習知影像效果產生函數 $E(.)$ 中的臨界長度 $d_{\max}$ 為一定



#### 五、發明說明 (7)

值，也就是所產生的三維圖像物具有相當的對稱性，如第3圖所示；而在本實施例中，則是將臨界長度設成像素點向量映射之方向的函數，所以在不同方向上會呈現出不同的寬度。

第5圖表示第一實施例中具有不同寬度之臨界長度範圍之範例的示意圖。在第5圖所示的情況中，臨界長度的範圍為一橢圓。如圖所示，其中最大臨界長度為 $d_{\max}$ ，而其他方向上的臨界長度 $d$ 則是其與 $x$ 軸方向間夾角 $\theta$ 的函數。因此影像效果產生函數可以表示為 $E(v, d(\theta, d_{\max}), C)$ ，其中 $v$ 表示像素點向量映射， $C$ 為其對應的輪廓曲線，而臨界長度 $d$ 則是最大臨界長度 $d_{\max}$ 以及夾角 $\theta$ 的函數。

在第5圖的橢圓形情況中，可以進一步決定出 $d/d_{\max}$ 在 $d$ 方向上的長度為：

$$(d/d_{\max})|_{d\text{-direction}} = \frac{d_{\max} + b - \sqrt{a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta}}{d_{\max}} \quad (2)$$

其中 $a$ 為長軸， $b$ 為短軸， $\theta$ 則為 $d$ 方向與短軸方向間的夾角。由此可知，利用這樣的臨界長度定義，就可以產生在不同方向上具有不同厚度的三維影像。

本實施例的調整方式可以適用在由不同角度觀察某一對稱立體物件的情況。如第6圖所示，其表示利用不同寬度之臨界長度範圍所產生之三維圖像物件的立體圖。由圖可知，此立體物件原為切去頂角部分的圓錐體，類似於第



#### 五、發明說明 (8)

4圖(b)所示的情況，而觀察者是由略偏下方的角度進行觀看，因此切去頂角的部分會在偏上方的位置(可與第4圖(b)比較)。此時，利用寬度的臨界長度範圍以及立體化程序，便可以產生如第6圖所示的三維影像。

第二實施例(可變輪廓曲線的情況)：

本實施例則是透過輪廓曲線C來改變三維圖像物件的外觀。在習知技術中，輪廓曲線是用來定義距離0(邊緣點EG)到最大臨界長度 $d_{\max}$ 之間的第三軸(z)參數函數，各方向均相同。在本實施例，則是在輪廓曲線之外加上一偏移量陣列 $\alpha$ ，其內項目分別對應於原始二維圖像物件中的各像素點，用來調整其第三軸參數(z)，使其呈現出不同的三維影像。

因此，透過偏移量陣列進行多樣化時的影像效果產生函數，可以表示為 $E(v, d_{\max}, C, \alpha)$ ，而在實際應用在三維圖像物件上時，則可以呈現出各種表示具有多樣化的影像。另外，在透過偏移量陣列來調整第三軸參數(z)的同時，原來的輪廓曲線也可以省略。

最後，上述第一實施例和第二實施例雖然是以分別調整寬度和深度的方式達到多樣化，但是兩者亦可以同時應用。此時，影像效果產生函數可以表示為 $E(v, d(\theta, d_{\max}), C, \alpha)$ 。第7圖表示同時利用不同寬度和深度所產生之三維圖像物件的立體圖。因此，透過臨界長度的控制以及偏移量陣列的加入，可以使得三維圖像物件產生各種變化，達到本發明所要達到之目的。



#### 五、發明說明 (9)

本發明雖以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 六、申請專利範圍

1. 一種多樣化三維圖像物件之處理方法，用以對於一二維圖像物件進行三維化處理，其包括下列步驟：

決定上述二維圖像物件中像素點所對應之像素點向量映射，用以表示對應像素點與上述二維圖像件之邊緣的相關位置關係；

根據一影像效果產生函數，利用上述像素點向量映射產生上述二維圖像物件中像素點所對應之第三軸參數，上述影像效果產生函數具有一臨界長度參數，其隨上述像素點向量映射之方向而變化；以及

利用上述二維圖像物件和上述第三軸參數，產生對應之三維圖像物件。

2. 如申請專利範圍第1項所述之處理方法，其中上述二維圖像物件中每一像素點包含紅色資料、藍色資料、綠色資料和罩幕資料。

3. 如申請專利範圍第1項所述之處理方法，其中上述像素點向量映射包括對應於每一像素點之邊緣點，位於上述二維圖像物件之邊緣，表示對應之像素點所最接近之邊緣位置。

4. 一種多樣化三維圖像物件之處理方法，用以對於一二維圖像物件進行三維化處理，其包括下列步驟：

決定上述二維圖像物件中像素點所對應之像素點向量映射，用以表示對應像素點與上述二維圖像件之邊緣的相關位置關係；

根據一影像效果產生函數，利用上述像素點向量映射





#### 六、申請專利範圍

產生上述二維圖像物件中像素點所對應之第三軸參數，上述影像效果產生函數包括一偏移量陣列，用以定義上述二維圖像物件之像素點在第三軸參數之偏移值參數；以及

利用上述二維圖像物件和上述第三軸參數，產生對應之三維圖像物件。

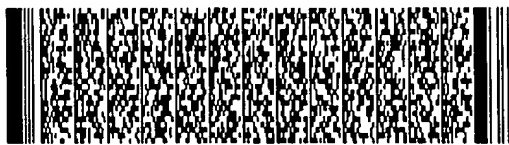
5．如申請專利範圍第4項所述之處理方法，其中上述二維圖像物件中每一像素點包含紅色資料、藍色資料、綠色資料和罩幕資料。

6．如申請專利範圍第4項所述之處理方法，其中上述像素點向量映射包括對應於每一像素點之邊緣點，位於上述二維圖像物件之邊緣，表示對應之像素點所最接近之邊緣位置。

7．一種多樣化三維圖像物件之處理方法，用以對於一二維圖像物件進行三維化處理，其包括下列步驟：

決定上述二維圖像物件中像素點所對應之像素點向量映射，用以表示對應像素點與上述二維圖像物件之邊緣的相關位置關係；

根據一影像效果產生函數，利用上述像素點向量映射產生上述二維圖像物件中像素點所對應之第三軸參數，上述影像效果產生函數包括一臨界長度以及一輪廓曲線，用以定義上述二維圖像物件中距其邊緣在上述臨界長度範圍內之像素點，係根據上述輪廓曲線決定對應之第三軸參數，其中上述臨界長度隨上述像素點向量映射之方向而變化，以及一偏移量陣列，用以定義上述二維圖像物之像素



#### 六、申請專利範圍

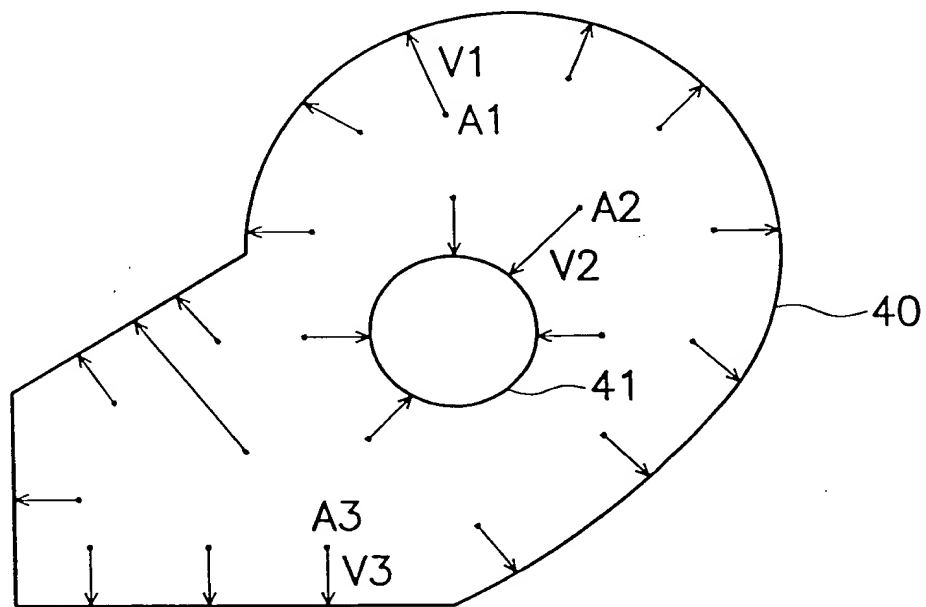
點在第三軸參數之偏移值參數；以及

利用上述二維圖像物件和上述第三軸參數，產生對應之三維圖像物件。

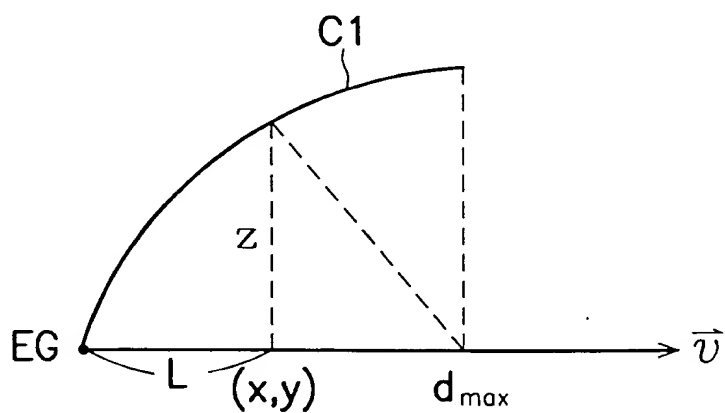
8．如申請專利範圍第7項所述之處理方法，其中上述二維圖像物件中每一像素點包含紅色資料、藍色資料、綠色資料和罩幕資料。

9．如申請專利範圍第7項所述之處理方法，其中上述像素點向量映射包括對應於每一像素點之邊緣點，位於上述二維圖像物件之邊緣，表示對應之像素點所最接近之邊緣位置。

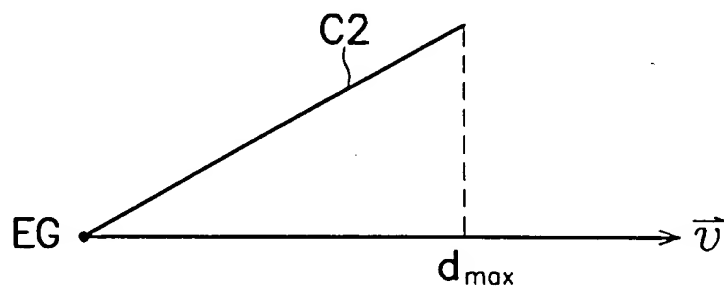




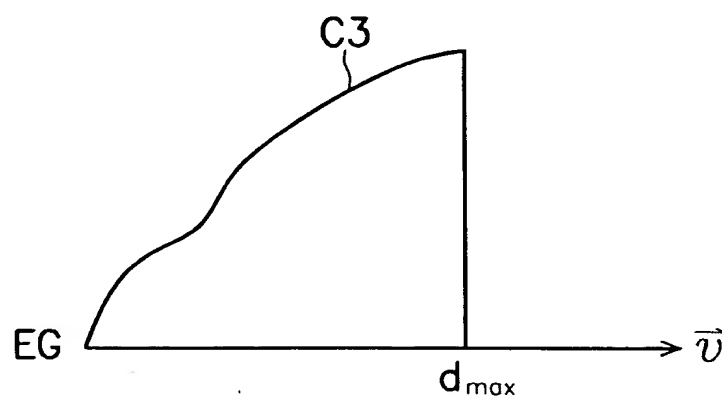
第 1 圖



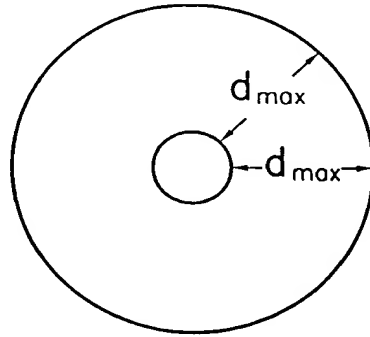
第2a圖



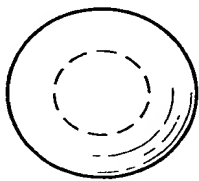
第2b圖



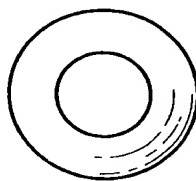
第2c圖



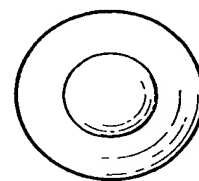
第 3 圖



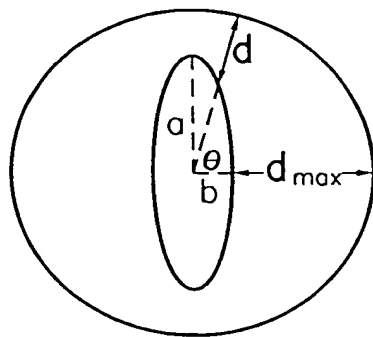
第 4a 圖



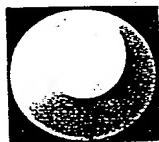
第 4b 圖



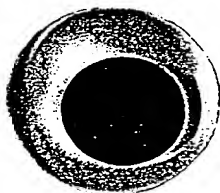
第 4c 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖

$$\sqrt{x^2 + y^2}$$

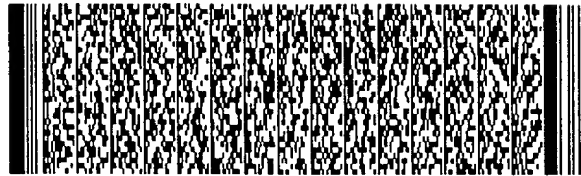
$$z = L \times \tan(\cos^{-1}((r_1 - L)/r_1)) \quad (1)$$

$$(d/d_{\max})|_{d\text{-direction}} = \frac{d_{\max} + b - \sqrt{a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta}}{d_{\max}} \quad (2)$$

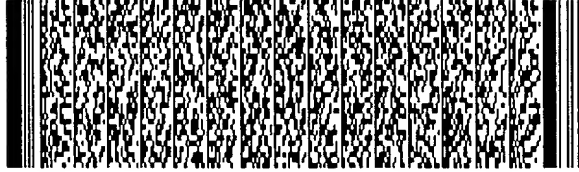
第 1 頁



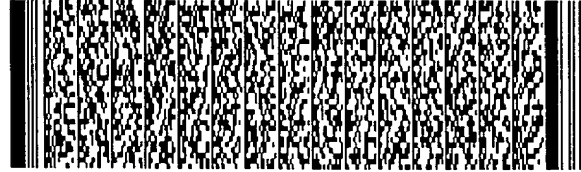
第 2 頁



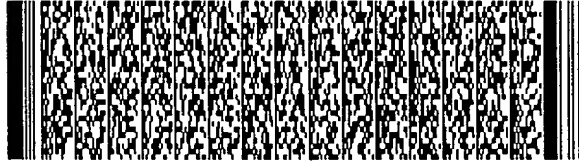
第 4 頁



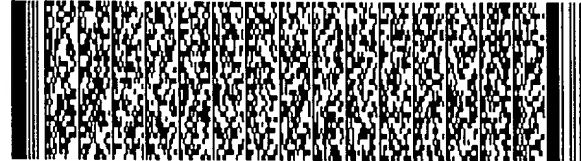
第 4 頁



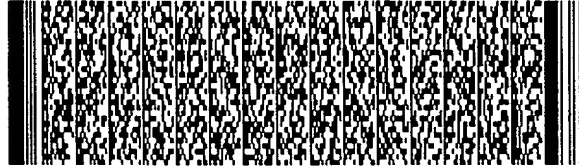
第 5 頁



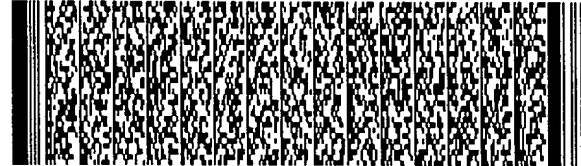
第 5 頁



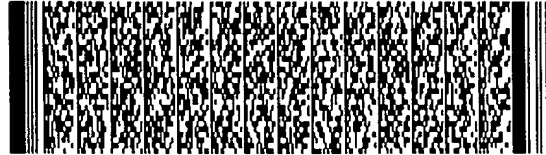
第 6 頁



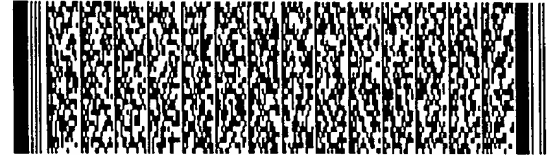
第 6 頁



第 7 頁



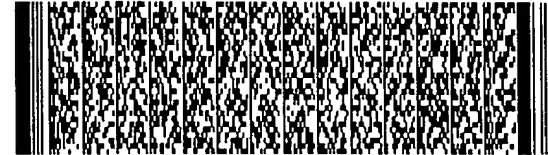
第 7 頁



第 8 頁



第 8 頁



第 9 頁



第 9 頁



第 10 頁

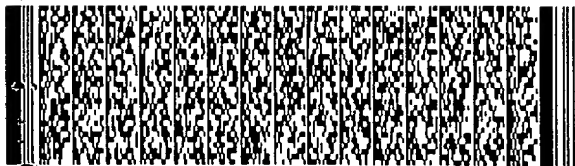


第 10 頁





第 11 頁



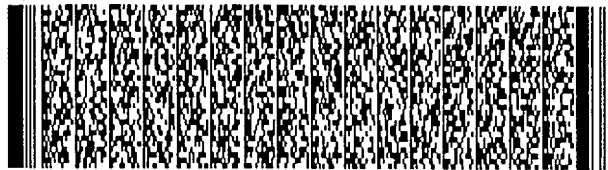
第 11 頁



第 12 頁



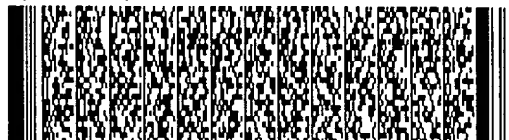
第 13 頁



第 14 頁



第 14 頁



第 15 頁

